

---

## AUTOMATIZACIJA PROIZVODNJE

---

Semestar:	1
Status:	obavezni
Nastavnik:	Prof. dr Živana Jakovljević
Saradnik:	Dušan Nedeljković, mast. inž. maš.
Oznaka:	
Fond:	5 časova
ESPB:	6 bodova

---

### Ciljevi

Osnovni ciljevi:

Sticanje znanja koje se odnose na projektovanje i implementaciju savremene automatizacije proizvodnje, kao i ovladavanje veštinama za rešavanje praktičnih problema automatizacije uz primenu kompjuterskih, informacionih, upravljačkih, proizvodnih i drugih tehnologija i odgovarajućih naučnih metoda.

Specifični ciljevi:

- Razumevanje principa savremene automatizacije proizvodnje;
- Razvijanje kritičkog pristupa socijalnim, ekonomskim, proizvodnim i drugim efektima uvođenja automatizacije;
- Povezivanje znanja iz srodnih predmeta u cilju njihove primene u automatizaciji;
- Ovladavanje naučnim metodama analize, sinteze, projektovanja i uvođenja sistema automatizacije proizvodnje;
- Rešavanje praktičnih problema i primena kompjuterskih tehnologija i savremenih sistema upravljanja u automatizaciji.

### Struktura:

Predavanja (AT):	30 časova (novo gradivo i razrada novog gradiva)
Auditorne vežbe (PA):	10 časova (auditorne vežbe)
Laboratorijske vežbe (PL):	14 časova (praktična vežbanja)
Seminarski rad (PS):	6 časova (seminarski rad)
Provera znanja (T):	15 časova (2 testa, odbrana seminarskog rada, lab. vežbi, završni ispit)
Ukupno:	75 časova

---

### Plan izvođenja nastave:

Radna nedelja	Aktivna nastava			Provera znanja	Ukupno časova
	Novo gradivo	Vežbanja	Seminarski rad		
1	AT1-2, AT2-2	PA1-1			5
2	AT3-2, AT4-3				5
3	AT4-3, AT5-2				5
4		PA2-4	PS1-1		5
5	AT5-4		PS2-1		5
6	AT6-2	PL1-2	PS3-1		5
7	AT7-2	PA4-1, PL2-2			5
8		PA3-3, PL3-2			5
9			PS4-1	ZT1-3, ZL1-1	5
10	AT8-3	PL4-2			5
11	AT8-3	PL5-2			5
12	AT8-2	PA3-1, PL6-2			5
13			PS5-2	ZT2-3	5
14		PL7-2		ZS-2, ZL2-1	5
15				ZI-5	5
<b>Ukupno časova:</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>75</b>

## Tematska struktura kursa:

### Uvodno predavanje; 2 časa; AT1

Uvod u automatizaciju; definicija automatizacije; uloga automatizacije u proizvodnji; vrste automatizacije proizvodnje; fiksna, fleksibilna, programabilna, inteligentna automatizacija; razlozi za uvođenje i faktori protiv uvođenja automatizacije.

### Modul A – Brojni sistemi i kodovi; 4 časa; AT2-3

A1 - Brojni sistemi

Aritmetički brojni sistemi; pozicioni brojni sistemi (decimalni, binarni, oktalni, heksadecimalni); konverzija brojeva između pozicionih brojnih sistema

A2 - Kodovi i kodiranje

Binarno decimalni kod; konverzija brojeva između binarno decimalnog koda i binarnog brojnog sistema; Grejov kod; alfanumerički kodovi.

### Modul B – Prekidačka algebra; 6 časova; AT4

B1 – Aksiome Buleve algebre; osnovne operacije prekidačke algebre; osnovne teoreme prekidačke algebre; logičke funkcije;

B2 –Savršene normalne forme logičkih funkcija

Šenonova teorema razvijanja; savršena disjunktivna normalna forma; savršena konjunktivna normalna forma

B3 - Minimizacija logičkih funkcija

Grafička metoda Vejč-Karno za minimizaciju logičkih funkcija; izrada logičkih dijagrama u skladu sa IEC 60617

### Modul C - Tehnologije i komponente za tehničku realizaciju upravljanja u automatizaciji proizvodnje; 6 časova; AT5

Struktura upravljanja; podsistemi za prikupljanje informacija, procesiranje informacija i izvršavanje komandi; pneumatska i elektro-pneumatska realizacija; senzori, aktuatori, logički i memorijski elementi.

### Modul D – Konačni automati; 10 časova; AT6 i AT8

D1 – Kombinatorni konačni automati

Analiza i sinteza kombinatornih konačnih automata; Pneumatska i elektro-pneumatska realizacija

D2 – Sekvencijalni konačni automati

Struktura; klasifikacija; sinteza sekvencijalnih konačnih automata direktne reakcije;

### Modul E – Programabilni logički kontroleri; 2 časa; AT7

Funkcije, hardver, softver, uzlazno-izlazni moduli; programski jezici i programiranje u skladu sa IEC 61131-3

## Vežbanja

### Laboratorijske vežbe

#### PL1 Direktno i indirektno upravljanje radom pneumatskih cilindara; 2 časa

#### PL2 Analiza kombinatornih konačnih automata; 2 časa

Analiza kombinatornog konačnog automata pneumatski realizovanog na laboratorijskom stolu

#### PL3 Sinteza kombinatornog konačnog automata sa pneumatskom realizacijom; 2 časa

Sinteza kombinatornog konačnog automata i pneumatska realizacija na laboratorijskom stolu

#### PL4 Elektro-pneumatska realizacija kombinatornog konačnog automata; 2 časa

Elektro-pneumatska realizacija kombinatornog konačnog automata sa upravljanjem pomoću programabilnog logičkog kontrolera – realizacija na laboratorijskom stolu

#### PL5 Sinteza sekvencijalnog konačnog automata direktne reakcije; 2 časa

Sinteza sekvencijalnog konačnog automata direktne reakcije sa elektro-pneumatskom realizacijom i upravljanjem pomoću programabilnog logičkog kontrolera – realizacija na laboratorijskom stolu

#### PL6 Sinteza sekvencijalnog konačnog automata direktne reakcije; 2 časa

Sinteza sekvencijalnog konačnog automata direktne reakcije sa elektro-pneumatskom realizacijom i upravljanjem pomoću programabilnog logičkog kontrolera uz primenu tajmera i brojača – realizacija na laboratorijskom stolu

#### PL7 Sinteza sekvencijalnog konačnog automata direktne reakcije; 2 časa

Sinteza sekvencijalnog konačnog automata direktne reakcije sa elektro-pneumatskom realizacijom i upravljanjem pomoću programabilnog logičkog kontrolera, programiranje u jeziku sekvencijalnih funkcionalnih dijagrama – realizacija na laboratorijskom stolu

### **PS Seminarski rad**

Samostalno projektovanje primera automatizacije sa sintezom sistema upravljanja, programiranjem programabilnih kontrolera i izradom šeme upravljanja

#### **Ocenjivanje:**

predispitne obaveze 50% (5% aktivnost u praćenju predavanja, 10% LAB izveštaj, 15% seminarski rad; 20% oba testa)

završni ispit: pismeni 50%

uslov za izlazak na završni ispit: 30% + obavezno prisustvo na 4 lab. vežbe + 70% prisustva na izradi seminarskog rada

#### **Literatura:**

- Pilipović, M., Jakovljević, Ž., Automatizacija proizvodnje, Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet u Beogradu, 2017
- Pilipović, M., Automatizacija proizvodnih procesa: Laboratorija, Mašinski fakultet u Beogradu, 2006
- Jakovljević, Ž., Automatizacija proizvodnje - Izvodi sa predavanja, Mašinski fakultet u Beogradu, 2014
- Lazić, B. Ž., Osnovi računarske tehnike, ISBN: 86-7466-234-X, Akademska misao, Beograd, 2006
- Holdsworth, B., Woods, C., Digital Logic Design, ISBN: 9780750645829, Newnes, 2002

Beograd, 28.09.2021.

Prof. dr Živana Jakovljević